



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

Offenlegungsschrift

⑩ DE 41 39 026 A 1

⑤1 Int. Cl. 5:
F 16 C 29/06
B 23 Q 1/02
// B25J 9/00

②1 Aktenzeichen: P 41 39 026.1
②2 Anmeldetag: 27. 11. 91
④3 Offenlegungstag: 4. 6. 92

DE 41 39 026 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
27.11.90 JP P 2-324967

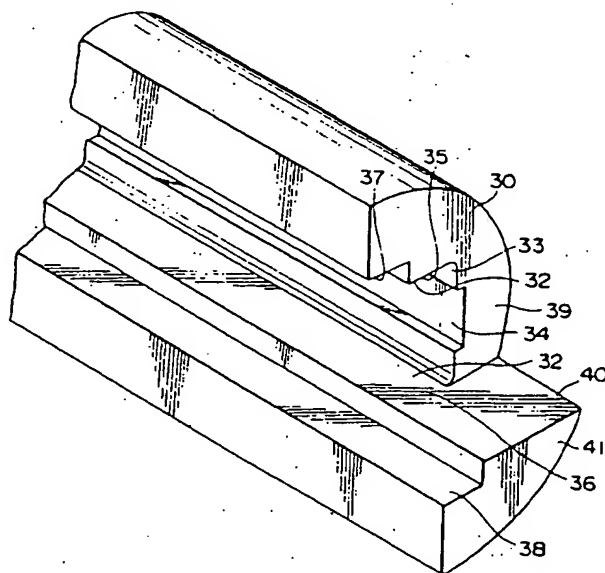
⑦1 Anmelder:
Nippon Thompson Co. Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦4 Vertreter:
von Bezold, D., Dr.rer.nat.; Schütz, P., Dipl.-Ing.;
Heusler, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦2 Erfinder:
Tanaka, Kazuhiko, Fuchu, Tokio/Tokyo, JP

⑤4 Vierfach geführte Endlös-Geradeführungseinheit

⑤7 Vierfach geführte Geradeführungseinheit mit einer Schiene, einem Schieber und einer Vielzahl von Wälzlagererelementen, die zwischen der Schiene und dem Schieber angeordnet sind. Der Schieber enthält einen Mittelblock und zwei Endblöcke, die jeweils an einem der beiden entgegengesetzten Enden des Mittelblockes befestigt sind. Die Schiene hat vier innere Führungsflächen und der Mittelblock hat vier äußere Führungsflächen, die jeweils einer entsprechenden inneren Führungsfläche gegenüberliegen und mit dieser einen Laststreckenabschnitt eines endlosen Umlaufweges für die Wälzlagererelemente begrenzen. Der Mittelblock hat vier Löcher, in denen jeweils eine Buchse angeordnet ist, die einen Kanal aufweist, der einen Rückwegabschnitt eines der endlosen Umlaufwege bildet. Die Endblöcke weisen jeweils vier gebogene Verbindungsabschnitte auf, die entsprechende Enden des Laststrecken- und Rückwegabschnittes eines endlosen Umlaufweges verbinden. Die Buchse hat profilierte Enden (39, 40, 41), deren Konfiguration komplementär zu dem entsprechenden Ende des zugehörigen gebogenen Verbindungsabschnittes im Endblock ist.



DE 41 39 026 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Geradeführungseinheit gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und insbesondere eine vierfach geführte Geradeführungseinheit, welche vier Führungen oder Führungswege zwischen einer Schiene und einem Schlitten aufweist, so daß eine unbegrenzte Relativbewegung des Schlittens bezüglich der Schiene möglich ist. Die vorliegende Geradeführungseinheit eignet sich insbesondere, jedoch nicht ausschließlich für Werkzeugmaschinen, Industrieroboter und dergl. als Führungsmechanismus für eine hin- und hergehende Längsbewegung.

Endlos-Geradeführungseinheiten sind bekannt. Es sind außerdem vierfach geführte Endlos-Geradeführungseinheiten bekannt, welche relativ kompakt sind und vier Führungswege zwischen einer Schiene und einem Schlitten aufweisen, so daß eine besonders hohe Starrheit und Genauigkeit gewährleistet ist, was für viele Mechanismen zur Führung einer geradlinigen Hin- und Herbewegung in den verschiedensten Werkzeugmaschinen, Industrierobotern und dergl. die starken Vibrationen und Stoßbeanspruchungen ausgesetzt sind, von Wichtigkeit ist. Ein typisches Beispiel einer solchen vierfach geführten Endlos-Geradeführungseinheit ist in JP 60-1 39 912 A beschrieben.

Die aus dieser japanischen Patent-Offenlegungsschrift bekannte vierfach geführte Endlos-Geradeführungseinheit ist in den Fig. 9 und 10 dargestellt. Wie Fig. 9 zeigt, enthält diese bekannte Geradeführungseinheit zwei Führungsschienen A und B, die mit Abstand parallel zueinander angeordnet sind, zwei Paare von Schlitten C-D und E-F, die jeweils auf einer entsprechenden Führungsschiene A bzw. B angeordnet sind und einen Schlittentisch Y, der an den beiden Schlittenpaaren C bis F befestigt ist; der Schlittentisch Y kann sich also längs der beiden Schienen A und B hin- und herbewegen, wie durch einen Doppelpfeil G angedeutet ist.

Fig. 10 zeigt in vergrößertem Maßstab eine Führungsanordnung zwischen der einen Seite der Führungsschiene A und einem Mittelblock oder Gehäuse L eines der Schlitten C oder D. Wie aus Fig. 10 ersichtlich ist, weist die Führungsschiene A zwei entgegengesetzt geneigte Führungsflächen, eine obere Führungsfläche H und eine untere Führungsfläche I auf ihrer einen Seite auf und da die Führungsschiene A eine symmetrische Konfiguration hat, weist sie auf der anderen, nicht dargestellten Seite ein weiteres Paar entgegengesetzt geneigter Führungsflächen auf. Bei der dargestellten Konstruktion ist die obere schräge Führungsfläche H so geneigt, daß sie in etwa nach unten weist, während die untere schräge Führungsfläche I die entgegengesetzte Orientierung hat und schräg nach oben weist.

Die Schlitten C bis F stimmen in ihrer Konstruktion überein und, wie Fig. 9 zeigt, enthalten sie jeweils einen Mittelblock oder ein Gehäuse L und zwei Endblöcke, einen vorderen und einen hinteren Endblock Q bzw. R, die am vorderen bzw. hinteren Ende des Mittelblockes oder Gehäuses L befestigt sind. Die Schlitten C bis F weisen in bekannter Weise vier endlose Umlaufwege auf, die jeweils einen Laststreckenabschnitt, einen Rückwegabschnitt und zwei gebogene Verbindungsabschnitte, die entsprechende Enden des Laststrecken- und des Rückwegabschnittes verbinden, umfassen. Die endlosen Umlaufwege sind jeweils mit einer Vielzahl von Rollen gefüllt, die einen rollenden Kontakt und ein Wälzlager zwischen der Führungsschiene und dem Schlitten her-

stellen, wenn sie sich im Laststreckenabschnitt des endlosen Umlaufweges befinden.

Wie am besten aus Fig. 10 ersichtlich ist, haben die Schlitten C bis F im wesentlichen die Form eines kopfstehenden "U" und weisen dementsprechend einen horizontalen Abschnitt und zwei vertikale Abschnitte, die von entgegengesetzten Seiten des horizontalen Abschnittes nach unten reichen, auf. Die vertikalen Abschnitte enthalten jeweils ein Paar der endlosen Umlaufwege, in denen sich Rollen M bzw. N befinden. Wie Fig. 10 im einzelnen zeigt, ist bei der dargestellten Konstruktion in einem Schenkel oder vertikalen Abschnitt des Schlittens ein Paar endloser Umlaufwege gebildet, die ineinander verschachtelt sind. Der eine der endlosen Umlaufwege enthält also einen Laststreckenabschnitt, der durch zwei einander gegenüberliegende Führungsflächen H und J begrenzt ist, einen Rückwegabschnitt O und zwei gebogene Verbindungsabschnitte S, welche entsprechende Enden des Laststrecken- und des Rückwegabschnittes verbinden. Der andere endlose Umlaufweg enthält einen Laststreckenabschnitt, der durch zwei einander gegenüberliegende Führungsflächen I und K begrenzt ist, einen Rückwegabschnitt P und zwei gebogene Verbindungsabschnitte T, die entsprechende Enden des Laststrecken- und des Rückwegabschnittes verbinden. Die Laststrecken- und Rückwegabschnitte H-J, I-K, O und P sind im Mittelblock oder Gehäuse L gebildet, die zugehörigen gebogenen Verbindungsabschnitte S und T dagegen in den Endblöcken Q und R. Wie Fig. 10 zeigt, befindet sich der obere Laststreckenabschnitt, der durch die einander gegenüberliegenden und einander zugewandten Führungsflächen H und J begrenzt ist, oberhalb des unteren Laststreckenabschnittes, der durch die einander gegenüberliegenden Führungsflächen K und Z begrenzt ist und außerdem befindet sich der Rückwegabschnitt P oberhalb des Rückwegabschnittes O. Die gebogenen Verbindungsabschnitte S und T, die zu den beiden verschachtelten endlosen Umlaufwegen gehören, kreuzen sich daher.

Bei der oben beschriebenen bekannten Konstruktion ist es schwierig, die rechteckförmigen Rückwegabschnitte O und P mit hoher Genauigkeit zu fertigen und bei der Montage eine präzise Ausrichtung der in den Endblöcken Q und R gebildeten Verbindungsabschnitte S und T bezüglich der im Mittelblock oder Gehäuse L gebildeten Laststrecken- und Rückwegabschnitte zu erreichen.

Um diese Probleme zu beheben, wurde vorgeschlagen, in den Schenkeln oder vertikalen Abschnitten des Mittelblockes oder Gehäuses L jeweils ein Paar kreisförmiger Löcher U und V zu bilden und in diese dann jeweils eine Buchse W bzw. X einzusetzen, in der vorher ein rechteckförmiger Rückwegabschnitt P bzw. O gebildet worden war. Dies löst jedoch nicht das Problem, eine einwandfreie Ausrichtung zwischen dem Mittelblock oder Gehäuse L und den zugehörigen Endblöcken Q und R bzw. den Buchsen W und X und den gebogenen Verbindungswegabschnitten S und T und den Rückwegabschnitten O und P zu erreichen. Ein weiteres Problem bestand darin, daß sich bei Verwendung von Fett als Schmiermittel in den Rückwegabschnitten O und P ein unerwünscht hoher Gleitwiderstand der, zylindrischen Rollen M und N ergab.

Der vorliegenden Erfindung liegt dementsprechend die Aufgabe zugrunde, eine Endlos-Geradeführungseinheit anzugeben, welche einfach im Aufbau sowie in der Herstellung und daher preiswert ist und die sich durch eine hohe Genauigkeit und ein ruhiges Arbeiten aus-

zeichnet.

Die vorliegende Erfindung geht von einer Endlos-Geradeführungseinheit aus, die im wesentlichen eine Schiene, einen Schlitten und eine Mehrzahl von rollfähigen oder Wälzlagerelementen zwischen der Schiene und dem Schlitten enthält. Der Schlitten weist mindestens einen endlosen Umlaufweg auf, der einen Laststreckenabschnitt, einen Rückwegabschnitt und zwei gebogene Verbindungsabschnitte, welche entsprechende Enden des Laststrecken- und des Rückwegabschnittes verbinden, auf. Der Schlitten enthält einen Mittelblock und zwei Endblöcke, welche am vorderen bzw. hinteren Ende des Mittelblockes befestigt sind. Der Laststrecken- und der Rückwegabschnitt sind im Mittelblock gebildet, während sich die beiden gebogenen Verbindungsabschnitte im vorderen bzw. hinteren Endblock befinden.

Der Laststreckenabschnitt wird durch ein Paar von Führungsflächen, eine innere und eine äußere Führungsfläche, begrenzt. Die innere Führungsfläche befindet sich am Mittelblock des Schlittens, die äußere Führungsfläche befindet sich dieser gegenüber an einer Seite der Schiene. Der Rückwegabschnitt wird durch einen Kanal in einer Buchse gebildet, die ein im Mittelblock des Schlittens vorgesehenes Loch eingepaßt ist. Bei der vorliegenden Geradeführungseinheit enthält die Buchse vorzugsweise einen Kunststoff oder besteht aus einem solchen; sie kann einstückig oder geteilt sein. Die Buchse ist bei der vorliegenden Geradeführungseinheit zylindrisch, hat eine langgestreckte Form und an jedem Ende eine profilierte Endfläche. Die Enden oder Mündungen der gebogenen Verbindungsabschnitte im vorderen bzw. hinteren Endblock haben jeweils eine komplementär profilierte Struktur, so daß sich eine zusammenpassende oder ineinandergreifende Verbindung zwischen jeweils einer profilierten Endfläche der Buchse und der zugehörigen, komplementär profilierten Mündung des gebogenen Verbindungsabschnittes ergibt.

Die Wälzlagerelemente sind vorzugsweise zylindrische Rollen und der in der Buchse gebildete Kanal hat einen rechteckförmigen Querschnitt mit zwei einander gegenüberliegenden Führungsflächen, welche jeweils eine Vertiefung zur Aufnahme eines Schmiermittels, wie Öl, aufweisen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Schiene an jeder ihrer entgegengesetzten Seiten ein Paar entgegengesetzt geneigter Führungsflächen, eine obere und eine untere Führungsfläche, auf und der Schlitten hat einen horizontalen Abschnitt und zwei vertikale Abschnitte oder Schenkel, die von entgegengesetzten Seiten des horizontalen Abschnittes vorspringen. Die vertikalen Abschnitte sind jeweils mit einem Paar endloser Umlaufwege versehen, die jeweils einen Rückwegabschnitt enthalten, der durch eine Buchse der oben beschriebenen Konfiguration gebildet wird. Die beiden endlosen Umlaufwege sind vorzugsweise so angeordnet, daß sich ihre gebogenen Verbindungsabschnitte kreuzen, wenn man sie in Richtung der Längsachse der Einheit betrachtet.

Die vorliegende Geradeführungseinheit zeichnet sich durch eine hohe Genauigkeit, ein sehr gutes Betriebsverhalten und ein ruhiges Arbeiten aus. Es ist einfach im Aufbau und der Herstellung und daher preisgünstig.

Weitere Vorteile der vorliegenden Geradeführungseinheit sind ihre große Dauerhaftigkeit, ihr leises Arbeiten und ihr kompakter Aufbau sowie eine hohe strukturelle Integrität im montierten Zustand bei gleichzeitig niedrigem Gleitwiderstand.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher er-

läutert, dabei werden noch weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ersichtlich werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine vereinfachte, teilweise geschnittene Ansicht einer vierfach geführten Endlos-Geradeführungseinheit gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 eine in größerem Maßstab als Fig. 1 gehaltene perspektivische Darstellung eines Endes einer Hälfte einer geteilten Buchse, welche einen Rückwegabschnitt der Geradeführungseinheit gemäß Fig. 1 begrenzt;

Fig. 3 eine Seitenansicht der in Fig. 2 dargestellten Buchsenhälfte;

Fig. 4 eine vergrößerte Stirnansicht der Buchsenhälfte gemäß Fig. 2;

Fig. 5 eine vergrößerte Stirnansicht einer längsgeteilten Buchse, welche die in Fig. 2 dargestellte Buchsenhälfte enthält;

Fig. 6 eine Stirnansicht eines Endblockes, der einen Teil eines Schlittens der in Fig. 1 dargestellten Geradeführungseinheit bildet;

Fig. 7 eine vereinfachte Ansicht des Endblockes gemäß Fig. 6 von unten;

Fig. 8 eine vergrößerte Stirnansicht einer einstückigen Buchse gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 9, auf die bereits Bezug genommen worden ist, eine perspektivische Darstellung einer typischen bekannten vierfach geführten Geradeführungseinheitanordnung und

Fig. 10 eine vereinfachte Querschnittsansicht einer Hälfte einer typischen bekannten vierfach geführten Endlos-Geradeführungseinheit, wie sie in der Anordnung gemäß Fig. 9 verwendet wird.

Die in Fig. 1 als erste Ausführungsform der Erfindung dargestellte, vierfach geführte Endlos-Geradeführungseinheit ähnelt im Aufbau in vieler Hinsicht der bekannten Geradeführungseinheit, die in Fig. 10 dargestellt ist und enthält dementsprechend eine Schiene 2, einen Schlitten mit einem Mittelblock oder Gehäuse 1 und eine Mehrzahl von in Fig. 1 nicht dargestellten zylindrischen Rollen. Die Schiene 2 ist gerade, hat eine gewünschte Länge und einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt mit zwei entgegengesetzten Seiten 3 und 4, welche jeweils eine solche Vertiefung aufweisen, daß sie zwei entgegengesetzt geneigte innere Führungsflächen, eine obere und eine untere innere Führungsfläche 5 und 6 bzw. 7 und 8 bilden. Wie Fig. 1 zeigt, weisen die oberen geneigten inneren Führungsflächen 5 und 7 schräg nach unten und die unteren geneigten inneren Führungsflächen 6 und 8 schräg nach oben.

Die in Fig. 1 dargestellte Führungseinheit enthält ferner einen dreiteiligen Schlitten, der verschiebbar auf der Schiene 2 angeordnet ist und einen Mittelblock oder ein Gehäuse 1 sowie zwei in den Fig. 6 und 7 dargestellte Endblöcke 13, die am vorderen bzw. hinteren Ende des Mittelblockes befestigt sind, enthält. Der Schlitten und damit auch der Mittelblock 1 haben einen Querschnitt, der im wesentlichen einem kopfstehenden U entspricht; der Mittelblock 1 hat dementsprechend einen horizontalen Abschnitt und zwei Schenkel oder vertikale Abschnitte, die von entgegengesetzten Seiten des horizontalen Abschnittes in Richtung der Schiene 2, also in Fig. 1 nach unten, vorspringen. Wie Fig. 1 zeigt, ist jeder der vertikalen Abschnitte mit zwei endlosen Umlaufwegen versehen, die jeweils einen Laststreckenabschnitt, einen Rückwegabschnitt und zwei gebogene Verbindungsabschnitte, die entsprechende Enden des Laststrecken- und des Rückwegabschnittes verbinden, enthalten.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Konstruktion weist jeder der vertikalen Abschnitte des Mittelblockes 1 eine Innenfläche auf, die einer entsprechenden Seite 3 bzw. 4 der Schiene 2 gegenüberliegt und ein Paar von entgegengesetzt geneigten äußeren Führungsflächen, eine obere und eine untere äußere Führungsfläche 10 und 9 bzw. 12 und 11, bilden, die jeweils einer entsprechenden der inneren Führungsflächen 5 und 6 bzw. 7 und 8 gegenüberliegen. Die obere äußere Führungsfläche 10 liegt beispielsweise der oberen inneren Führungsfläche 5 mit einem vorgegebenen Abstand gegenüber, während die untere äußere Führungsfläche 9 der unteren inneren Führungsfläche 6 mit Abstand gegenüberliegt. In entsprechender Weise liegt die obere äußere Führungsfläche 12 der oberen inneren Führungsfläche 7 mit einem vorgegebenen Zwischenraum zwischen diesen beiden Flächen gegenüber und die untere äußere Führungsfläche 2 liegt der unteren inneren Führungsfläche 8 mit Abstand gegenüber.

Auf der Seite der Seitenfläche 3 der Schiene 2 wird dementsprechend ein oberer Laststreckenabschnitt zwischen einem Paar einander zugeordneter oberer innerer und äußerer Führungsflächen 5 und 10 gebildet und ferner ein unterer Laststreckenabschnitt zwischen dem Paar einander zugeordneter innerer und äußerer Führungsflächen 6 und 9. In entsprechender Weise werden auf der Seite der Seitenfläche 4 der Schiene 2 ein oberer Laststreckenabschnitt zwischen den einander gegenüberliegenden inneren und äußeren Führungsflächen 7 und 12 gebildet sowie ein unterer Laststreckenabschnitt zwischen den beiden einander zugeordneten und einander gegenüberliegenden unteren inneren und äußeren Führungsflächen 8 und 11. In den oberen Laststreckenabschnitten zwischen den oberen inneren und äußeren Führungsflächen 5 und 10 bzw. 7 und 12 sind in Fig. 1 nicht dargestellte zylindrische Rollen M angeordnet. In den unteren Laststreckenabschnitten zwischen den unteren inneren und äußeren Führungsflächen 6 und 9 bzw. 8 und 11 sind in Fig. 1 nicht dargestellte zylindrische Rollen N angeordnet. Auf diese Weise wird ein rollender Kontakt oder eine Wälzlageranordnung zwischen dem Mittelblock 1 bzw. dem Schlitten und der Schiene 2 hergestellt.

Der Mittelblock 1 ist in seinen beiden vertikalen Abschnitten mit vier durchgehenden Löchern 22, 23, 24 und 25 versehen, in die die Buchsen 26, 27, 28 bzw. 29 eingepaßt sind. Die Buchsen 22, 23, 24 und 25 bilden jeweils einen Kanal 15, 17, 20 bzw. 21, welche die jeweiligen Rückwegabschnitte darstellen. Der Kanal 15 bildet also den oberen rechten Rückwegabschnitt, der Kanal 17 den rechten unteren Rückwegabschnitt, der Kanal 20 den linken oberen Rückwegabschnitt und der Kanal 21 den linken unteren Rückwegabschnitt.

Bei der bevorzugten Ausführungsform haben die Buchsen 22 bis 25 die gleiche Form und bestehen aus einem Kunststoff. Bei der in Fig. 1 dargestellten Konstruktion sind die Buchsen 22 bis 25 in Längsrichtung geteilt und bestehen aus zwei komplementären Buchsenhälften, wie unten noch näher erläutert werden wird. Wie ebenfalls noch erläutert werden wird, können die Buchsen 22 bis 25 gewünschtenfalls auch einstückig sein.

Die Kanäle 15, 17, 20 und 21, die jeweils einen Rückwegabschnitt eines endlosen Umlaufweges bilden, haben einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt, so daß die Rollen sich rollend hindurchbewegen können. Der Rückwegabschnitt oder Kanal 15 ist im unteren Laststreckenabschnitt zwischen den unteren inneren und äußeren Führungsflächen 6 bzw. 9 zugeordnet, so

daß die Rollen N durch diese Laststrecken- und Rückwegabschnitte und durch die beiden gebogenen Verbindungsabschnitte, die die entsprechenden Enden des Laststrecken- und des Rückwegabschnittes verbinden, rollen können. Der Rückwegabschnitt oder Kanal 15 und der zwischen den unteren inneren und äußeren Führungsflächen 6 und 9 gebildete Laststreckenabschnitt bilden also einen Teil eines endlosen Umlaufweges.

Der Rückwegabschnitt oder Kanal 17 ist dem einen oberen Laststreckenabschnitt zugeordnet, der durch die oberen inneren und äußeren Führungsflächen 5 und 10 begrenzt ist und bildet dementsprechend einen Teil eines weiteren endlosen Umlaufweges. Die Rollen M können dementsprechend zwischen diesem Laststrecken- und Rückwegabschnitt durch die beiden diese verbindenden gebogenen Verbindungsabschnitte hin- und herrollen.

In entsprechender Weise bildet der Kanal 20 einen dritten Rückwegabschnitt, der dem einen unteren Laststreckenabschnitt zugeordnet ist, der durch die unteren inneren und äußeren Führungsflächen 8 und 11 begrenzt wird und diese Laststrecken- und Rückwegabschnitte bilden einen Teil eines endlosen Umlaufweges auf der Seite der Seitenfläche 4 der Schiene 2. Der Kanal 21 bildet einen vierten Rückwegabschnitt, der dem anderen oberen Laststreckenabschnitt zugeordnet ist, der durch die oberen inneren und äußeren Führungsflächen 7 und 12 begrenzt wird; diese Laststrecken- und Rückwegabschnitte bilden also Teile eines zweiten endlosen Umlaufweges auf der Seite der Seitenfläche 4 der Schiene 2.

Ähnlich wie bei der in Fig. 9 und 10 dargestellten Konstruktion ist am vorderen und hinteren Ende des in Fig. 1 dargestellten Mittelblockes 1 jeweils ein Endblock 13 befestigt, wie er in Fig. 6 und 7 dargestellt ist. Wie noch näher erläutert werden wird, bildet jeder Endblock 13 zwei Paare von sich kreuzenden Verbindungsabschnitten 14 und 15 bzw. 18 und 19. Der rechte obere Rückwegabschnitt 15 steht also durch den gebogenen Verbindungsabschnitt 14 in Verbindung mit dem unteren Laststreckenabschnitt, der durch die unteren inneren und äußeren Führungsflächen 6 und 9 begrenzt wird; der rechte untere Rückwegabschnitt 17 steht in Verbindung mit dem oberen Laststreckenabschnitt, der durch die oberen inneren und äußeren Führungsflächen 5 und 10 begrenzt wird. Der linke obere Rückwegabschnitt 20 steht in Verbindung mit dem unteren Laststreckenabschnitt, der durch die unteren inneren und äußeren Führungsflächen 9 und 10 begrenzt wird, und der linke untere Rückwegabschnitt 21 steht in Verbindung mit dem oberen Laststreckenabschnitt, der durch die oberen inneren und äußeren Führungsflächen 7 und 12 begrenzt wird.

Im folgenden soll nun die Konstruktion der Buchsen 26 bis 29 unter Bezugnahme auf die Fig. 2 bis 5 näher erläutert werden. Da die Buchsen bei dieser Ausführungsform gleich sind, wird nur die Buchse 26 stellvertretend für alle Buchsen beschrieben.

Wie am deutlichsten aus Fig. 5 ersichtlich ist, ist die als Ausführungsbeispiel dargestellte Buchse 26 in Längsrichtung geteilt und enthält zwei spiegelbildlich gleiche Buchsenhälften 30 und 31. Die Struktur der Buchsenhälfte 30 ist in den Fig. 2 bis 4 genauer dargestellt. Wie ersichtlich, hat die Buchsenhälfte 30 eine im wesentlichen langgestreckte Gestalt und weist eine in Längsrichtung verlaufende Hauptnut 32 auf, die einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt hat. In einer

Seitenfläche 33 der Hauptnut 3 eine seitliche Ausnehmung 34 vorgesehen, ferner weisen die obere Fläche 35 und die untere Fläche 36 der Hauptnut 32 eine obere Ausnehmung 37 bzw. eine untere Ausnehmung 38 auf. Die Ausnehmungen 34, 37 und 38 dienen als Aufnahmeräume für ein Schmiermittel, also z. B. als Öltaschen.

Ein wesentliches Merkmal der Buchsenhälfte 30 besteht darin, daß sie keine ebene Stirnfläche, sondern eine profilierte Passungskonfiguration aufweist. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel hat die Buchsenhälfte 30 an ihren Enden Vorsprünge 41 und 42 (Fig. 3), die in Längsrichtung vorspringen, und einen zurückgesetzten Abschnitt, der durch eine horizontale Seitenwand 40 des Vorsprungs 41 bzw. 42 und eine vertikale Stirnfläche 39 begrenzt ist, wie insbesondere Fig. 2 zeigt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ergeben die Vorsprünge 41 und 42 der komplementären Buchsenhälften 30 und 31 im zusammengesetzten Zustand eine halbmondförmige oder kreissegmentförmige Struktur, es sei jedoch darauf hingewiesen, daß die Vorsprünge 40 und 41 auch irgendeine andere geeignete Konfiguration aufweisen können.

Wenn zwei komplementäre Buchsenhälften 30 und 31 zusammengesetzt werden, um eine vollständige, geteilte Buchse 26 zu bilden, bei der die Paß- oder Anlagefläche dieser Buchsenhälften 30 und 31 aneinander anliegen, wird, wie am deutlichsten aus Fig. 5 ersichtlich ist, durch die vereinigten Hauptnuten 32 der Buchsenhälften 30 und 31 ein Rückwegabschnitt oder Kanal 15 gebildet. Der Rückwegabschnitt oder Kanal 15 erstreckt sich in Richtung der Längsachse der zusammengesetzten Buchse 26 durch deren ganze Länge, dasselbe gilt für die als Öl- oder Fett-Taschen dienenden Vertiefungen 43, 44, 45 und 46.

Wie ebenfalls am deutlichsten aus Fig. 5 ersichtlich ist, bilden die beiden Vorsprünge 41 der beiden zusammengesetzten Buchsenhälften 30 und 31 einen halbmond- oder kreissegmentförmigen Vorsprung 47, während die zurückgesetzten Stirnflächen 39 und die Seitenflächen 40 einen hufeisenförmigen zurückgesetzten Absatz oder Abschnitt 48 begrenzen. Wie bereits erwähnt, kann der zusammengesetzte Vorsprung 47 und der zurückgesetzte Abschnitt 48 auch irgendeine andere geeignete Form haben.

Die Konstruktion der Endblöcke 13, die am vorderen und hinteren Ende des Mittelblockes 1 befestigt sind, ist in den Fig. 6 und 7 genauer dargestellt. Die Endblöcke 13 haben jeweils eine Anlagefläche 49, die in Berührung mit einer Endfläche des Mittelblockes 1 gebracht wird und einen rechten sowie einen linken x-förmigen ausgeschnittenen Teil 64 und 65 aufweisen. Im rechten x-förmigen ausgeschnittenen Teil 64 sind zwei Formteile 66 und 67 angeordnet, die zwei gebogene Verbindungsabschnitte 14 bzw. 16 bilden, die sich kreuzen und in entsprechender Weise sind im linken x-förmigen ausgeschnittenen Teil 65 zwei Formteile 68 und 69 angeordnet, die zwei sich kreuzend angeordnete gebogene Verbindungsabschnitte 18 und 19 bilden.

Die gebogenen Verbindungsabschnitte 14, 16, 18 und 19 haben jeweils ein Ende 50, 51, 54 bzw. 55, das zum einen Ende einer entsprechenden äußeren Führungsfläche 9, 10, 11 bzw. 12 des Mittelblockes 1 hin offen und mit dieser verbunden ist und die anderen Enden 52, 56, 57 bzw. 59, die an der Anlagefläche 49 des Endblocks 13 gebildet sind, stehen in Verbindung mit den entsprechenden Rückwegabschnitten 15, 17, 20 bzw. 21 des Mittelblockes 1.

Aus den Fig. 6 und 7 ist ersichtlich, daß Mündungen

oder Enden 52, 56, 57 und an der Anlagefläche 49 des Endblocks 13 Vorsprünge 58, 62, 53 bzw. 63 aufweisen, deren Form jeweils komplementär zur Form des zurückgesetzten Abschnitts 48 am Ende der in Fig. 5 dargestellten zusammengesetzten Buchse 26 ist. Wie Fig. 6 zeigt, haben die Mündungen oder Enden 52, 56, 57 und 59 eine im wesentlichen rechteckige Querschnittsform und die drei Seiten jeder dieser Mündungen oder Enden 52, 56, 57 und 58 sind von einem entsprechenden der Vorsprünge 58, 62, 53 bzw. 63 umgeben, wobei die verbleibende eine Seite 60 bzw. 61 in der gleichen Ebene wie die Anlagefläche 49 des Endblocks 13 liegt.

Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel werden zwei komplementäre Buchsenhälften 30 und 31 zu einer vollständigen Buchse 26 zusammengesetzt, die dann in eines der durchgehenden Löcher 22 bis 25 eingesetzt wird. Dann wird die Stirnfläche des Vorsprungs 47 der Buchse 26 zur Anlage an die Anlagefläche 49 des Endblocks 13 gebracht, wobei der zurückgesetzte Abschnitt 48 der Buchse in Deckung mit einem entsprechenden Vorsprung 58, 62, 53 bzw. 63 des Endblocks 13 kommt, so daß eine Positionierung des Mittelblockes 1, der Buchse 26 und des Endblocks 13 in bezug aufeinander mit hoher Genauigkeit gewährleistet ist. Die Rückwegabschnitte 15, 17, 20 und 21 werden dadurch mit hoher Genauigkeit bezüglich der zugehörigen Enden der gebogenen Verbindungsabschnitte 14, 16, 18 bzw. 19 ausgerichtet und die Montage des Schlittens kann dann durch Zusammenziehen des Mittelblockes 1 und der Endblöcke 13 durch Schrauben oder dergleichen vollendet werden.

Bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel ist die Buchse 26 eine geteilte Konstruktion, welche zwei komplementäre Buchsenhälften 30 und 31 enthält. Fig. 8 zeigt als alternative Konstruktion eine andere Buchse 70 in Form eines einstückigen Bauteils aus Kunststoff. Wie Fig. 8 zeigt, hat die Buchse 70 ebenfalls einen längs ihrer Längsachse durchgehenden Kanal 71, der einen Rückwegabschnitt bildet. Der Kanal 71 hat ebenfalls einen im wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt und weist an jeder seiner vier Seitenflächen eine Vertiefung 72, 73, 74 bzw. 75 auf. Diese Vertiefungen erstrecken sich ebenfalls in Achsrichtung der Buchse 70 über deren ganze Länge und sie dienen zur Aufnahme eines Schmiermittels, also insbesondere als Öltaschen. Wie bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel weist die Buchse 70 ebenfalls eine profilierte Passungsstruktur an jedem Ende auf, insbesondere einen etwa halbmondförmigen Vorsprung 76 und einen ungefähr hufeisenförmigen zurückgesetzten Abschnitt 77. Das in Fig. 8 dargestellte Ausführungsbeispiel funktioniert also im wesentlichen ebenso wie die oben beschriebene längsgeteilte Buchse.

Es sei darauf hingewiesen, daß die Vorsprünge 47 und 46 sowie die zurückgesetzten Abschnitte 48 und 77 irgendeine gewünschte Form haben können, solange sie die angestrebte Ausrichtung der Elemente des Schlittens gewährleistet. Die Vorsprünge 47 und 76 sowie die zurückgesetzten Abschnitte 48 und 77 sollten jedoch so geformt sein, daß sie eine freie Drehung der Buchsen 26 und 70 in den Löchern 22 bis 25 verhindern.

Patentansprüche

1. Geradführungseinheit mit
 - einer Schiene (2), welche eine innere Führungsanordnung (5 bis 8) aufweist,
 - einem Schlitten, der einen Mittelblock (1)

sowie zwei an dessen entgegengesetzten Enden angebrachte Endblöcke (13) aufweist, wobei der Mittelblock (1) eine äußere Führungsanordnung (9 bis 12) aufweist, die der inneren Führungsanordnung mit Abstand gegenüberliegt, 5

— mindestens einem endlosen Umlaufweg, der eine Vielzahl von Wälzlagererelementen enthält und einen durch die innere und äußere Führungsanordnung gebildeten Laststreckenabschnitt, einen Rückwegabschnitt, der durch einen Kanal (15, 17, 20 oder 21) in einer Buchse (26, 27, 28 oder 29) gebildet wird, die in einem Loch (22, 23, 24 oder 25) des Mittelblockes angeordnet ist und zwei jeweils in einem Endblock (13) angeordnete, gebogene Verbindungsabschnitte aufweist, die entsprechende Enden des Laststrecken- und des Rückwegabschnittes verbinden, 10 15

dadurch gekennzeichnet, daß die Buchse (26, 27, 28 oder 29) an jedem Ende eine erste Profilstruktur (39, 40, 41) aufweist und daß die Endblöcke (13) an den mit dem Rückwegabschnitt in Verbindung stehenden Ende des Verbindungsabschnittes eine zur ersten Profilstruktur komplementäre zweite Profilstruktur aufweisen. 20 25

2. Geradeführungseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Buchse aus einem Kunststoff besteht.

3. Geradeführungseinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Buchse aus mindestens zwei Teilen besteht. 30

4. Geradeführungseinheit nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Buchse zwei komplementäre Buchsenhälften aufweist. 35

5. Geradeführungseinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Buchse (70) einstückig ist.

6. Geradeführungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das die Buchse aufnehmende Loch (22, 23, 24 oder 25) einen kreisförmigen Querschnitt hat und daß die Buchse (26, 27, 28 oder 29) zylindrisch ist. 40

7. Geradeführungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wälzlagererelemente Rollen sind und daß der den Rückwegabschnitt bildende Kanal (15, 17, 20, 21) einen im wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt hat. 45

8. Geradeführungseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Führungsanordnung ein erstes Paar entgegengesetzt geneigter innerer Führungsflächen, eine obere und eine untere innere Führungsfläche (5, 6 bzw. 7, 8), an jeder Seite (3, 4) der Schiene (2) aufweist und daß die äußere Führungsanordnung ein zweites Paar entgegengesetzt geneigter äußerer Führungsflächen, eine untere und eine obere äußere Führungsfläche (9, 10) bzw. (11, 12), entsprechend jedem ersten Paar von Führungsflächen aufweist. 50 55 60

9. Geradeführungseinheit nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Mittelblock (1) vier Löcher (22 bis 25) aufweist, in denen jeweils eine Buchse (26 bis 29) sitzt, und daß jeder der beiden Endblöcke (13) vier gebogene Verbindungsabschnitte aufweist, welche sich paarweise kreuzen und in Verbindung mit einem zugehörigen Laststreckenabschnitt und Rückwegabschnitt jeweils 65

einen endlosen Umlaufweg bilden.

10. Geradeführungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder einen Rückwegabschnitt bildende Kanal (15, 17, 20, 21) mindestens eine längliche Vertiefung (34, 37 oder 38) zur Aufnahme eines Schmiermittelvorrats aufweist.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

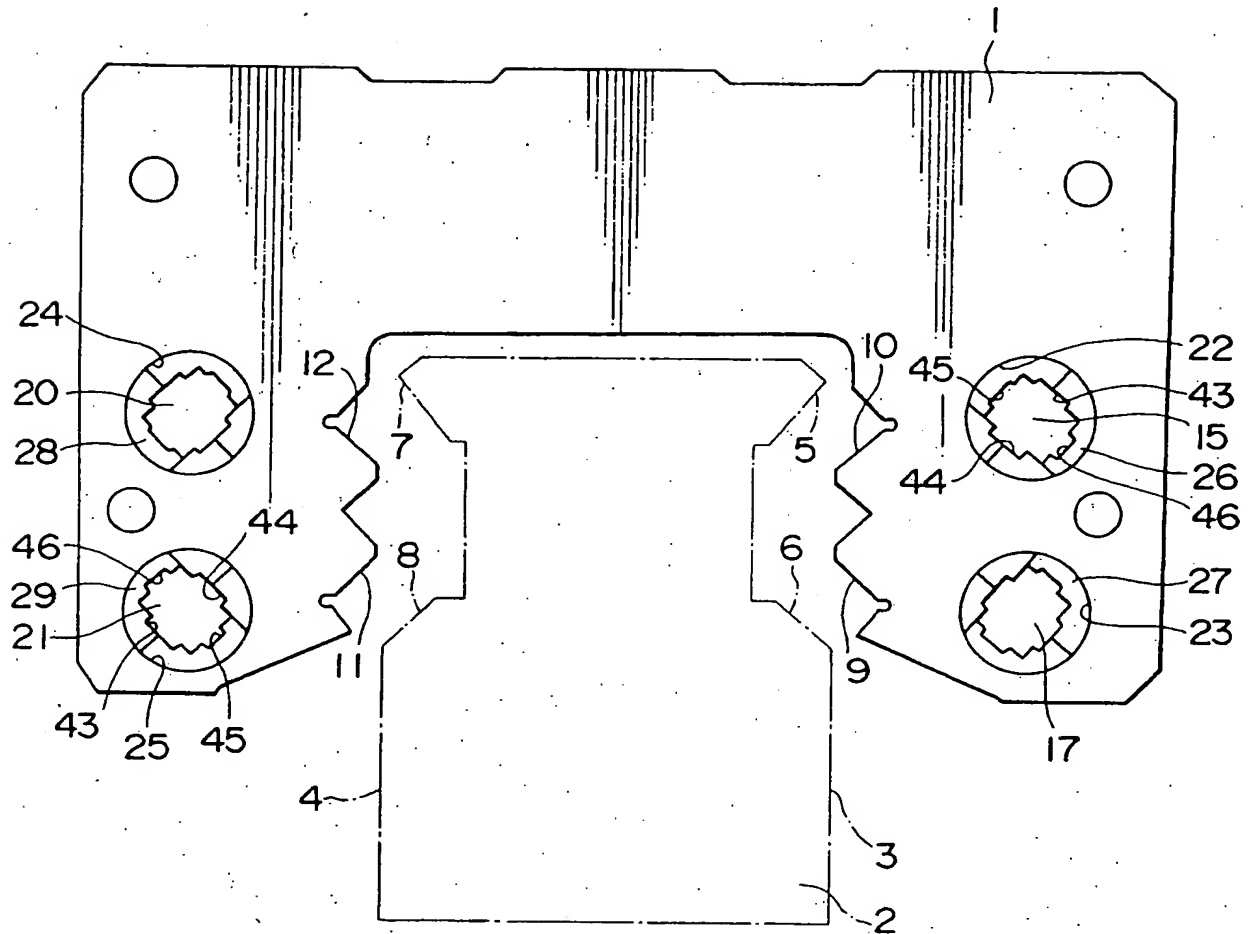


Fig. 2

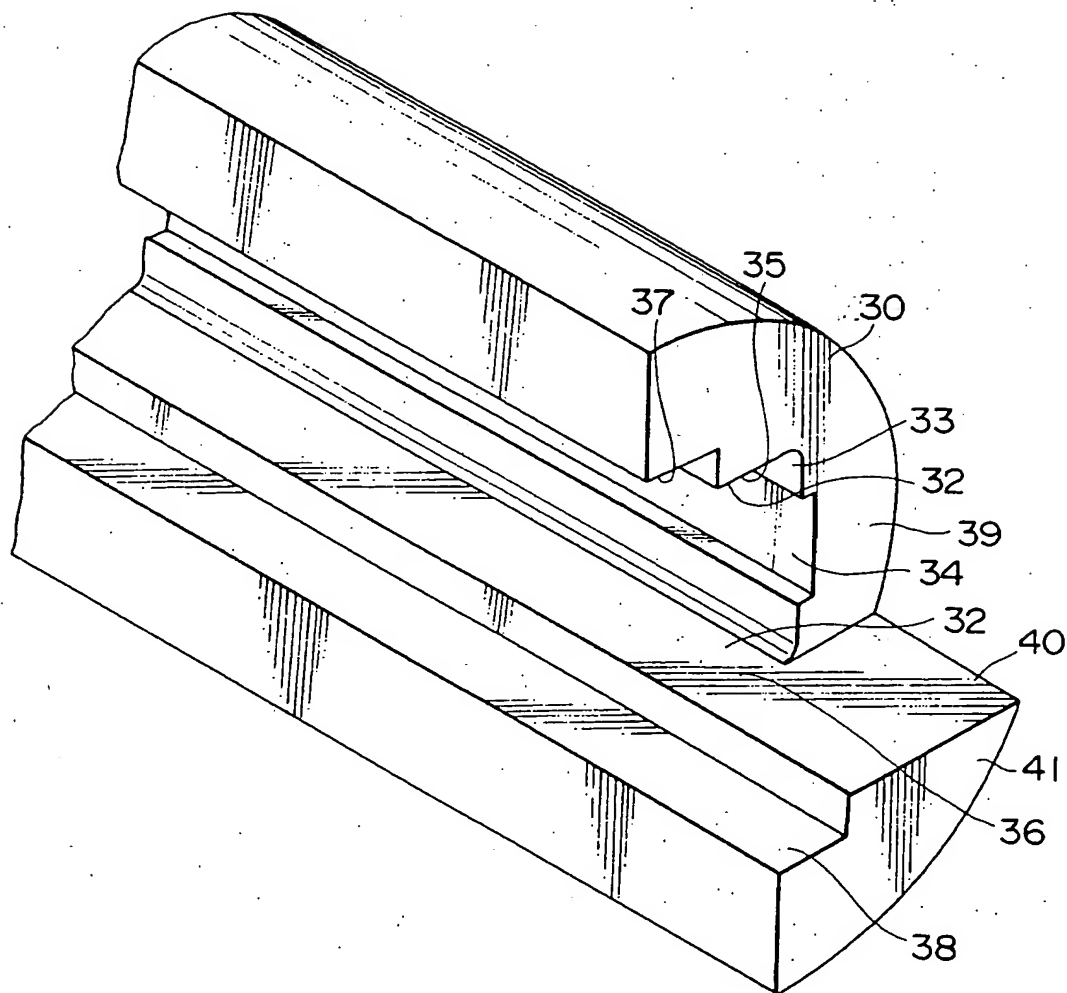


Fig. 3

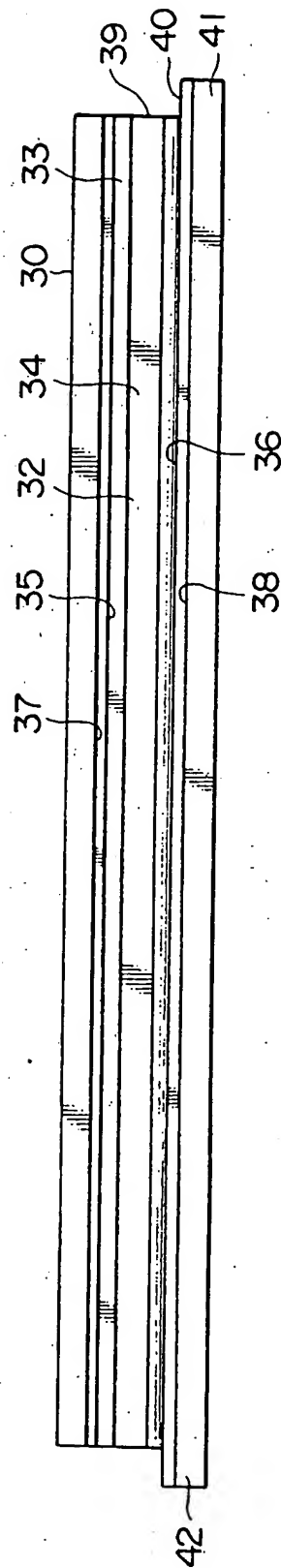


Fig. 4

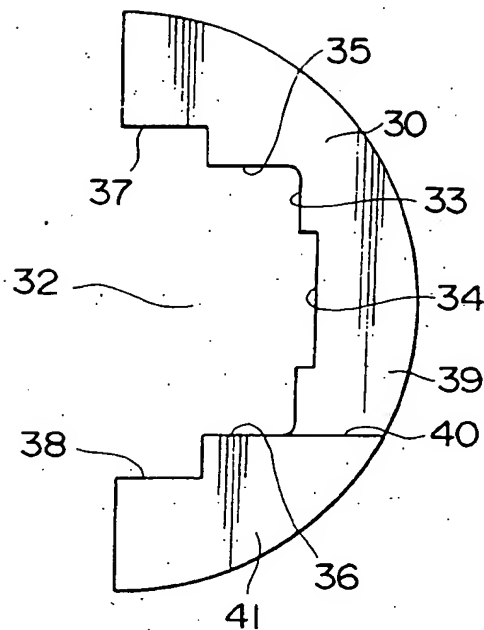


Fig. 5

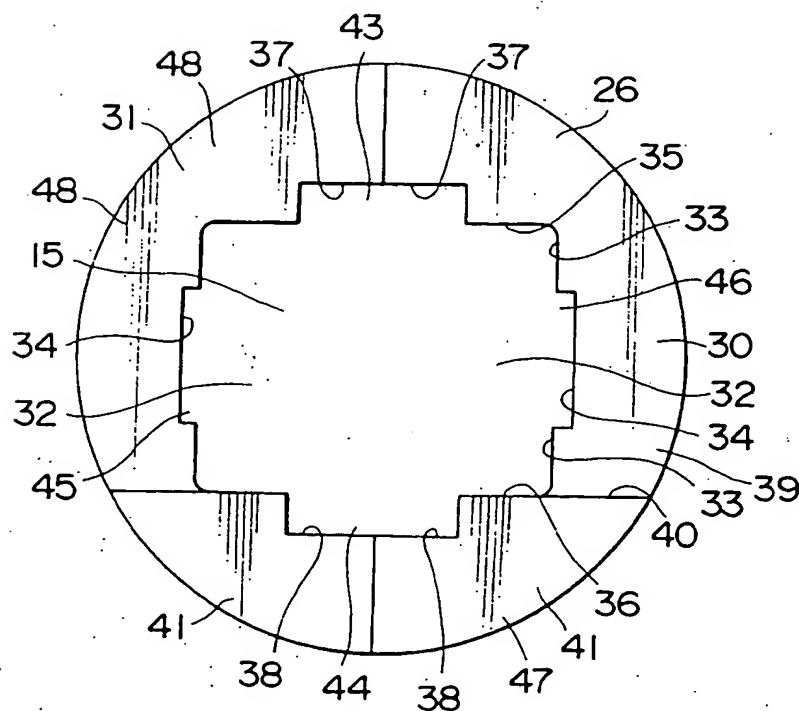


Fig. 6

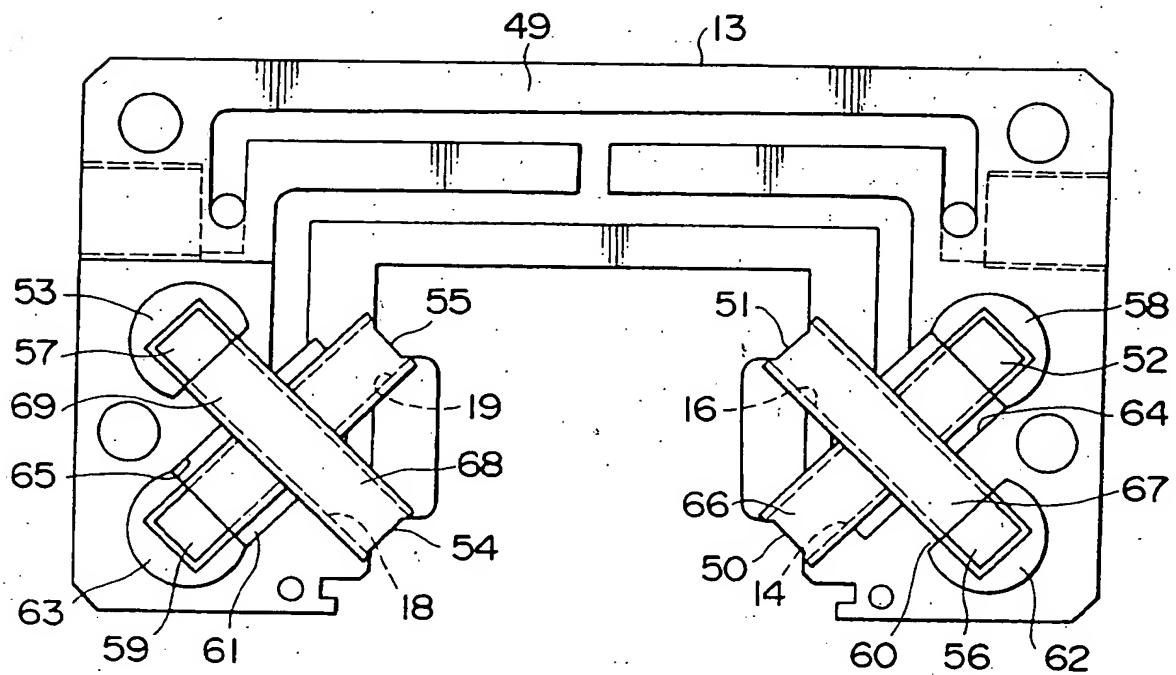


Fig. 7

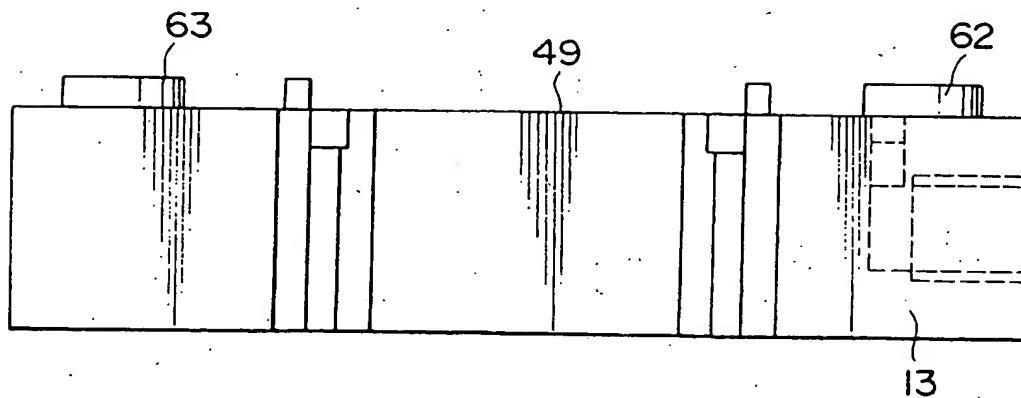


Fig. 8

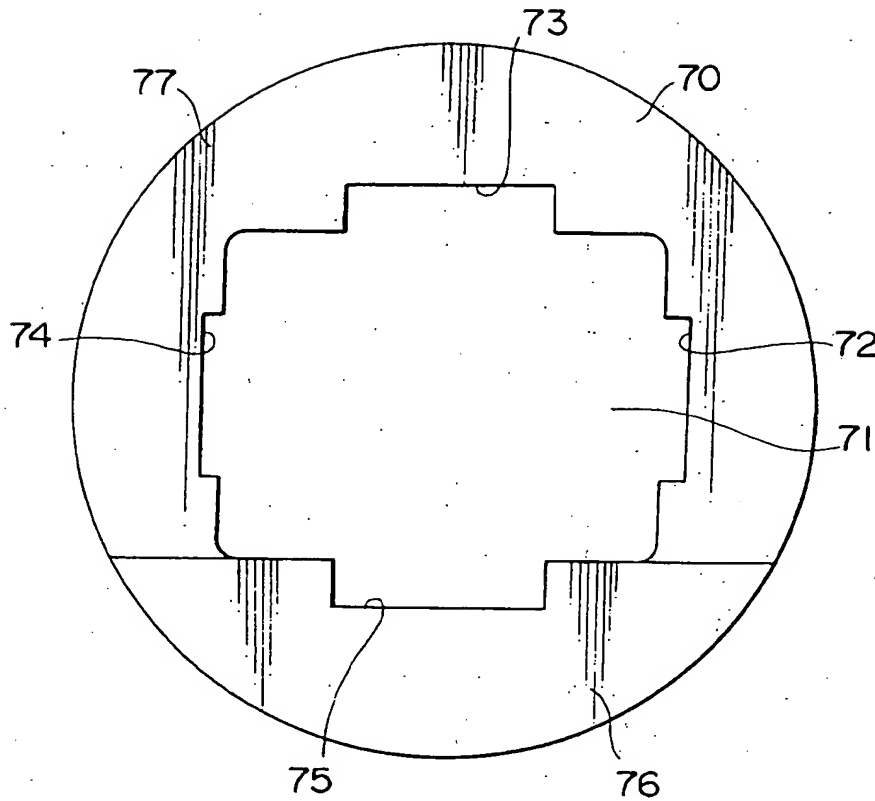


Fig. 9

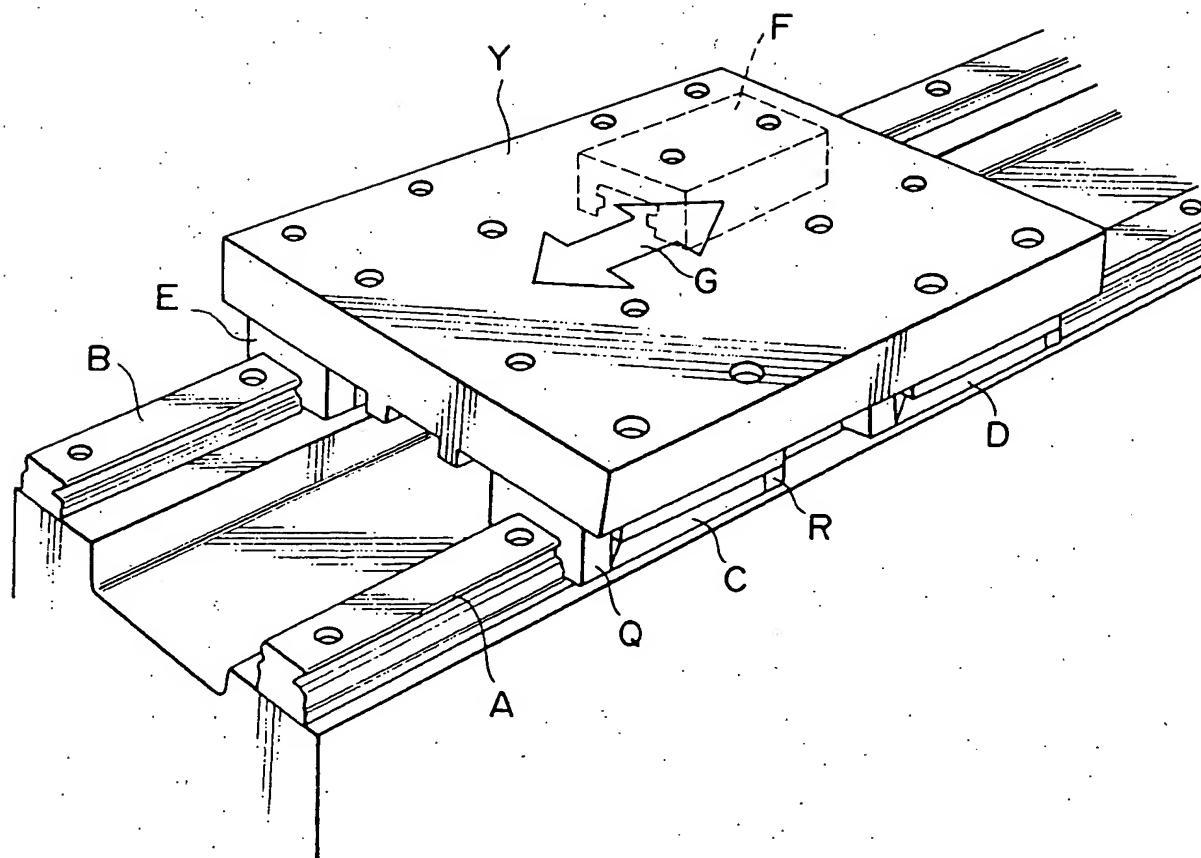


Fig. 10

